

2019년11월09일년 정수시설운영관리사 1급 1차 필기시험 기출문제 답안

【1과목 : 20문제】 수처리공정	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	④	①	①	③	④	②	③	④	①	②
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	③	③	④	②	①	①	③	④	③	③
【2과목 : 20문제】 수질분석 및 관리	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	①	③	①	②	④	②	③	①	①	④
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	③	④	②	②	③	④	③	④	①	②
【3과목 : 20문제】 설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	②	③	③	④	③	②	①	①	②	①
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
	④	②	①	④	②	④	②	③	④	③
【4과목 : 20문제】 정수시설 수리학	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
	②	④	③	①	②	②	③	①	①	④
	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	④	②	③	②	①	④	①	④	③	③

전자문제집 CBT 홈페이지 : <https://www.cbtestpro.kr>

최신 수정 자료와 해설(오타 · 오답 · 규정변경)은 cbtestpro.kr 웹 및 앱에서 확인하세요.

기출문제의 저작권은 출제기관에 있습니다. cbtestpro.kr 및 관련 앱에서는 편집 및 재구성 작업만 하였음을 밝힙니다.



전자문제집 CBT

빠르고 효과적으로 배워 시험 합격을 노려라!



【1과목】 수처리공정 (20문제)

1. 급속여과지의 초기손실수두를 증가시키는 요인으로 옳은 것은?

- ① 여과층 공극률 증가
- ② 여과층 깊이의 감소
- ③ 여과속도의 감소

④ 여재입경의 감소

2. 혼화지와 플록형성지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 급속 혼화지는 수류 일부가 순차적으로 회전하는 것이 효과적이다.

② 플록형성지는 정체부가 생기지 않는 구조로 한다.

③ 플록형성지는 혼화지와 침전지 사이에 위치하고 침전지에 붙여서 설치한다.

④ 플록형성지 내의 교반 강도는 하류로 갈수록 점차 감소시키는 것이 좋다.

3. 표면부하율이 $180\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{ay}$ 인 이상적인 침전지에 유입되는 입자의 침전속도가 $0.1\text{cm}/\text{sec}$ 일 경우 입자의 제거율(%)은?

① 48

② 53

③ 58

④ 60

4. 황산알루미늄 응집제의 특징에 관한 설명으로 옳은 것을 모두

- ㄱ. 가격이 저렴하다.
- ㄴ. 부식성이 없어 취급이 용이하다.
- ㄷ. 부유물질에 대하여 유효하다.
- ㄹ. 적정 응집 pH 범위가 넓다.

고른 것은?

① ㄱ, ㄴ

② ㄴ, ㄷ

③ ㄱ, ㄴ, ㄷ

④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

5. 슬러지처리시설에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 농축성이 나쁜 슬러지가 유입될 경우를 대비하여 응집보조제를 주입할 수 있는 시설을 설치한다.

② 농축조를 설계할 때는 슬러지의 농도와 농축성을 우선적으로 고려하여야 한다.

③ 농축조는 탈수기가 간헐적으로 운전되는 경우에는 슬러지의 저류기능도 한다.

④ 농축슬러지의 농도가 높으면 탈수효율이 저하되고 케이크의 함수율이 증가한다.

6. 함수율 98%인 슬러지 100m^3 이 있다. 이 슬러지를 탈수하여 함수율을 75%로 낮추었을 때 슬러지 케이크의 부피(m^3)는? (단, 슬러지의 비중은 1.0으로 한다.)

① 2

② 8

③ 16

④ 25

7. 급속여과지에서의 공기장애(Air binding)현상에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 기포가 모래층 내부에 누적되어 발생하는 현상이다.

② 여재층에 역류된 플록이 파괴될 수 있다.

③ 모관 내를 흐르는 물의 유속이 급격하게 감소할 수 있다.

④ 탁질누출현상을 초래할 수 있다.

8. 활성탄을 활용한 흡착에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 물에 잘 녹지 않는 유기오염물은 흡착되기 어렵다.

② 활성탄의 표면적과 흡착효율은 반비례 관계에 있다.

③ 활성탄의 세공크기 분포는 흡착효율에 영향을 미치지 않는다.

④ 물에 용해되기 쉽고 분자량이 작은 물질은 흡착되기 어렵다.

9. 트리할로메탄(THMs) 발생에 관한 설명으로 옳은 것은?

① TOC 농도가 높을 때 트리할로메탄의 농도는 증가한다.

② 금속이온의 농도가 높을 때 트리할로메탄의 생성량은 증가한다.

③ 처리수의 pH가 낮을 때 트리할로메탄의 생성량은 증가한다.

④ 염소 접촉시간이 길 때 트리할로메탄의 생성량은 감소한다.

10. 수은 함유 폐수에 대해 사용될 수 있는 처리방법이 아닌 것은?

- ① 황화물 응집침전
- ② 증발
- ③ 활성탄 흡착
- ④ 이온교환

11. 염소 소독처리에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 원수에 포함된 철, 망간 등의 산화 가능 물질은 소독의 효율을 저하시킨다.
- ② 원수에 포함된 암모니아성 질소 및 황화수소 등은 염소소독의 효율을 저하시킨다.
- ③ 원수의 pH가 높을수록 살균효과가 크다.
- ④ 바이러스에도 염소소독이 유효하다.

12. 오존처리에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 오존처리는 트리할로메탄과 할로아세틱애시드의 전구물질을 저감시키는데 활용 가능하다.
- ② 염소보다 강한 산화력을 가지고 있다.
- ③ 오존은 유기물과 반응하여 부산물을 생성하지 않는 장점이 있다.
- ④ 철, 망간의 산화능력이 크다.

13. 여과지의 여과모래 균등계수에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 균등계수는 모양이 다른 여과모래의 혼합정도를 수치로 나타낸 것이다.
- ② 균등계수와 여과모래의 공극률과는 상관관계가 없다.
- ③ 균등계수는 통과중량백분율의 무게비로 나타낸다.
- ④ 균등계수의 최소값은 1.0이다.

14. 완속여과지의 운영에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 세균제거율이 탁월하다.
- ② 여과지 수심은 45~90cm로 하며, 고수위면으로부터 50cm 정도의 여유를 둔다.
- ③ 여과속도는 4~5 m/day를 표준으로 한다.
- ④ 여과모래의 균등계수는 2.0이하, 유효경은 0.3~0.45 mm로 하는 것이 일반적이다.

15. 급속여과지의 운영에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 여과속도는 120~150 m/day가 일반적이다.
- ② 여과모래의 유효경은 1.0~ 4.5 mm 범위가 보통이다.
- ③ 신규로 투입하는 여과모래의 세척탁도는 50도 이상으로 하여야 한다.
- ④ 여과모래의 균등계수는 2.5 이상으로 유지한다.

16. 수인성 질병을 일으키는 원생동물로만 묶여진 것은?

- ① Giardia lamblia, Cryptosporidium parvum
- ② Giardia lamblia, Salmonella Typhosa
- ③ Pasteurella tularensis, Vibrio comma
- ④ Vibrio comma, Giardia lamblia

17. 활성탄을 활용한 정수처리 공정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- 일반적으로 입상활성탄 공정은 여과공정 전 · 후에 위치
- ① 하며, 침전공정 이후에 흡착과 여과를 목적으로 운영할 수 있다.
- 일반적으로 분말활성탄은 단기간 사용시 적합하며, 입상 활성탄은 장기간 사용할 경우 유리하다.
- ②
- 수중에 용해되어 있는 유기물의 제거 능력이 뛰어나며, 처리수에 반응생성물을 남기는 것이 단점이다.
- ③
- 고정층식흡착장치는 운전관리가 용이하고, 활성탄 입자 유출 위험이 적다.
- ④

18. 소독제(액화염소) 저장 및 주입설비에서의 관리상황이 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 액화염소 저장조는 2기가 설치되어 있다.
- ㄴ. 액화염소 저장용기의 온도측정 결과는 최고온도가 39℃이었다.
- ㄷ. 1일 사용량 대비 10일분의 액화염소를 저장하고 있다.
- ㄹ. 액화염소 저장용기는 100kg, 1ton들이의 것을 사용하고 있다.

- ① ㄱ, ㄹ
- ② ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

19. 정수처리에서 발생하는 소독부산물에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 염소 소독부산물 제거하기 어렵다.
- ㄴ. 트리할로메탄 전구물질을 제거하는 경우, 오존처리를 병행하면 제거 효율성이 저하된다.
- ㄷ. 트리할로메탄은 염소 소독부산물이다.
- ㄹ. 이산화염소는 염소에 비해 소독부산물의 생성이 적다.

- ① ㄴ, ㄹ
- ② ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ③ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

20. 다음에서 설명하는 분리막은?

- 압력차를 추진력으로 하는 막분리에 활용한다.
- 분획분자량(Molecular weight cutoff) 100,000 dalton 이하의 고분자량을 갖는 부유물질, 바이러스 등의 물질 분리에 주로 사용된다.
- 수처리에서는 초순수의 제조, 폐액 및 폐수처리, 배출수의 재이용 등에 사용하고 있다.

- ① 정밀여과막(MF)
- ② 나노여과막(NF)
- ③ 한외여과막(UF)
- ④ 역삼투압(RO)

【2과목】수질분석 및 관리 (20문제)

21. pH가 5인 용액과 pH가 7인 용액을 같은 양으로 혼합하면 pH는 약 얼마인가? (단, 평형상태이며 다른 이온의 영향은 없다.)

- ① 5.3
- ② 5.7
- ③ 6.0
- ④ 6.3

22. 랑게리아지수(Langelier Index, LI) 분석에 사용되는 최소 분석항목이 아닌 것은?

- ① 칼슘
- ② 총알칼리도
- ③ 황산이온
- ④ pH

 전자문제집 CBT(Google Play) :[\[다운로드\]](#)

23. 다음 중 알칼리도(mg CaCO₃/L)가 가장 큰 것은? (단, CO₃²⁻, HCO₃⁻, OH⁻, PO₄³⁻의 분자량은 각각 60, 61, 17, 95로 한다.)

- ① 60mg/L의 CO₃²⁻
- ② 61mg/L의 HCO₃⁻
- ③ 17mg/L의 OH⁻
- ④ 32mg/L의 PO₄³⁻

24. 먹는물수질공정시험기준의 과망간산칼륨소비량-산성법 측정에서 0.004M 과망간산칼륨(KMnO₄ 분자량은 158)용액과 0.01M 옥살산나트륨용액으로 농도를 변화시켜 분석하였다. 다음의 과망간산칼륨소비량 계산식에서 ()에 들어갈 값은? (단, a: 과망간산칼륨 소비량(mL), b: 정제수를 사용하여 시료와 같은 방법으로 시험할 때 소비된 과망간산칼륨 소비량(mL), f: 과망간산칼륨용액(0.004 M)의 농도계수, V: 시료 채취량(mL)이다.)

$$\text{과망간산칼륨소비량(mg/L)} = (a-b) \times f \times 1,000/V \times ()$$

- ① 0.316
- ② 0.632
- ③ 0.948
- ④ 1.580

25. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 광역상수도 및 지방상수도의 정수장에서 매일 1회 이상 검사를 하여야 하는 항목이 아닌 것은?

- ① 냄새
- ② pH
- ③ 잔류염소
- ④ 일반세균

26. 먹는물수질공정시험기준상 막여과법으로 검출이 가능한 미생물을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 여시니아균
- ㄴ. 쉬겔라
- ㄷ. 녹농균
- ㄹ. 살모넬라

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄴ, ㄹ
- ③ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ



전자문제집 CBT(App Store) :[\[다운로드\]](#)

27. 다음의 자료를 이용하여 계산한 차아염소산나트륨의 유효염소 농도(%)는?

- 차아염소산나트륨용액 10mL를 200mL 부피를 라스크에 넣고 정제수로 표선까지 채운다.
- 이 액 10mL를 취하여 삼각플라스크에 넣고 정제수를 넣어 약 100mL로 한다.
- 요오드화칼륨 1g~2g 및 아세트산(1+1) 6mL를 넣어 밀봉하고 흔들어 섞은 다음 암소에 약 5분 동안 방치하고 전분용액을 지시약으로 하여 티오황산나트륨용액(0.05M)으로 적정한 결과 소비량은 40mL이다.
- 0.05M 티오황산나트륨용액의 규정도 계수는 1이며 염소의 원자량은 35.5이다.

- ① 7.1
- ② 10.6
- ③ 14.2
- ④ 17.7

28. 10,000m³/day의 모래여과 유출수에 100kg/day의 비율로 염소를 주입한 결과 잔류염소의 농도가 2mg/L이었다면 이 유출수의 염소 요구량(mg/L)은?

- ① 8
- ② 10
- ③ 12
- ④ 14

29. 정수지(폭 30m, 길이 50m, 깊이 4m) 출구에서 유리잔류염소 농도를 측정한 결과 0.5mg/L이었다. 유입 유량이 6,000m³/day이고 바이러스에 대한 CT_{요구값}이 7.2일 때 정수지에서 염소소독공정의 불활성화비는? (단, 정수지 장폭비에 따른 환산계수는 장폭비 2미만은 0.1, 2이상 5미만은 0.2, 5이상 10미만은 0.3이다.)

- ① 10
- ② 15
- ③ 20
- ④ 30

30. 석회-소다회법으로 경도를 제거할 때 소석회(Ca(OH)₂) 및 소다회(Na₂CO₃)를 모두 필요로 하는 경도물질은?

- ① Ca(HCO₃)₂
- ② Mg(HCO₃)₂
- ③ CaSO₄
- ④ MgSO₄

31. 응집의 최적조건을 결정하기 위하여 사용하는 자-테스트(Jar-test)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 응집제의 적정투입량을 결정하기 위해 사용하는 방법이다.
- ② 상징수를 채수하여 탁도, 알칼리도, pH 등을 분석한다.
- ③ 급속교반은 약10~30분, 완속교반은 약1~2분간 실시한다.
- ④ 실험순서는 응집제첨가, 급속교반, 완속교반, 침전, 상징수의 측정 순으로 한다.

32. 침전지에서 침전효율을 증가시키는 방법으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 침전지의 표면적을 크게 한다.
- ㄴ. 입자의 침강속도를 크게 한다.
- ㄷ. 유량을 적게 한다.
- ㄹ. 침전지의 표면부하율을 작게 한다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄴ, ㄷ
- ③ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

33. 수처리제의 기준과 규격 및 표시기준상 입상활성탄의 성분규격 기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 페놀가 25 이하
- ② 메틸렌블루탈색력 550mL/g 이상
- ③ ABS가 50 이하
- ④ 요오드흡착력 950mg/g 이상

34. 어느 시료에서 Ca²⁺=40mg/L, Mg²⁺=24mg/L, Na⁺=23mg/L, K⁺=39mg/L일 때 총 경도(mg CaCO₃/L)는? (단, Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺의 원자량은 각각 40, 24, 23, 39로 한다.)

- ① 150
- ② 200
- ③ 250
- ④ 300

35. 수처리제의 기준과 규격 및 표시기준상 수처리제의 품목과 종류가 잘못 연결된 것은?

- ① 응집제 - 폴 리황산규산알루미늄, 황산알루미늄, 알긴산 나트륨
- ② 살균 · 소독제 - 고도표백분, 차아염소산나트륨, 과산화 수소
- ③ 부식억제제 - 수산화칼슘, 황산구리, 수산화나트륨
- ④ 활성탄 - 입상활성탄, 분말활성탄

36. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 먹는물 수질기준 중 소독제 및 소독 부산물질에 관한 기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 잔류염소는 4.0mg/L를 넘지 아니할 것
- ② 총트리할로메탄은 0.1mg/L를 넘지 아니할 것
- ③ 클로로포름은 0.08mg/L를 넘지 아니할 것
- ④ 디브로모클로로메탄은 0.03mg/L를 넘지 아니할 것

37. 다음은 물환경보전법령상 수질오염감시경보의 어느 단계에 해당하는가?

생물감시 측정값이 생물감시 경보기준 농도를 30 분 이상 지속적으로 초과하고, 전기전도도, 휘발성유기화합물, 페놀, 중금속(구리, 납, 아연, 카드뮴 등)항목 중 1개 이상의 항목이 측정항목별 경보기준을 3배 이상 초과하는 경우

- ① 관심
- ② 주의
- ③ 경계
- ④ 심각

38. 막여과 정수시설의 설치기준에서 수도용 막여과공정의 평가기준 중 수도용 한외여과공정 모형실험의 수질관리 대상이 아닌 것은?

- ① 원수
- ② 막공급수
- ③ 막여과수
- ④ 농축수

39. 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시상 먹는물 수질감시 항목 중 검사주기가 가장 짧은 것은?

- ① Microcystin-LR
- ② Vinyl Chloride
- ③ Chlorate
- ④ Chlorophenol

40. 수도법령상 용어를 바르게 설명한 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. "원수(原水)"란 음용(飲用) · 공업용 등으로 제공되는 자연 상태의 물을 말한다.
- ㄴ. "상수원"이란 음용 · 공업용 등으로 제공하기 위하여 취수시설(取水施設)을 설치한 지역의 하천 · 호소(湖沼) · 지하수 · 천수 등을 말한다.
- ㄷ. "광역상수원"이란 지역이 넓은 지방자치단체에 공급되는 상수원을 말한다.
- ㄹ. "정수(淨水)"란 원수를 음용 · 공업용 등의 용도에 맞게 처리한 물을 말한다.
- ㅁ. "일반수도"란 광역상수도 · 지방상수도 및 마을상수도를 말한다.

- ① ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ② ㄱ, ㄹ, ㅁ
- ③ ㄴ, ㄷ, ㄹ
- ④ ㄷ, ㄹ, ㅁ

【3과목】 설비운영(기계·장치 또는 계측기 등) (20문제)

41. 가압탈수기의 여과포에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 내산성과 내알칼리성을 가져야 한다.
- ② 사용 중에 팽창은 크고, 수축은 적어야 한다.
- ③ 폐색이 적고 케이크의 탈착이 좋아야 한다.
- ④ 강도와 내구성이 뛰어나야 한다.

42. 급속여과지에서 공기공급원 장치에 포함되지 않는 것은?

- ① 필터
- ② 소음기
- ③ 진공펌프
- ④ 애프터쿨러

43. 고도정수처리에서 활성탄층의 두께 2m, 선속도 10m/h일 경우 공상접촉시간(min)은?

- ① 5
- ② 10
- ③ 12
- ④ 15

44. 액체황산알루미늄을 저장할 수 있는 재질이 아닌 것은?

- ① FRP
- ② 염화비닐
- ③ 폴리에틸렌
- ④ 일반구조용 압연강재

45. 다음에서 설명하고 있는 하부집수장치는?

- 바닥판에 분산실과 송수실을 갖는 성형블록을 병렬로 연결한 것이다.

○ 오리피스를 통한 2단 구조에 의한 균압 효과를 기대할 수 있다.

○ 시공이 쉽고, 압력실이 필요하지 않으므로 구조를 알게 할 수 있다.
- ① 휠러형
 - ② 다공판형
 - ③ 유공블럭형
 - ④ 스트레이너형

46. 상향류식 경사판 침전지에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 표면부하율은 12~28mm/min을 표준으로 하여 관리한다.

ㄴ. 침강장치는 1단으로 하고 경사각은 55~60°를 유지하도록 관리한다.

ㄷ. 침전지 내 평균상승유속은 350mm/min 으로 유지한다.
- ① ㄱ
 - ② ㄱ, ㄴ
 - ③ ㄴ, ㄷ
 - ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

47. 막모듈의 파울링과 관련된 내용으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 부착층의 형성과 유로폐색

ㄴ. 가수분해나 산화로 막재질 특성 변화

ㄷ. 압력에 의한 크립(creep)변형이나 손상
- ① ㄱ
 - ② ㄱ, ㄴ
 - ③ ㄴ, ㄷ
 - ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

48. 공기밸브의 설치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 관경 400mm 이상의 본관에는 단구공기밸브를 설치한다.
- ② 한랭지에서는 공기밸브의 동결을 방지하기 위하여 밸브 실내에 방한재를 채운다.
- ③ 매설관에 설치하는 공기밸브에는 견고하고 관리가 용이한 밸브실을 설치한다.
- ④ 관로의 종단도상에서 상향 돌출부의 상단에 설치한다.

49. 펌프설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 펌프설비의 운전방식을 정할 때에는 설비의 규모, 토출량의 변동폭을 고려한다.
- ② 펌프설비의 제어방식에는 원격제어방식이 많이 채택되고 있지만, 원격지에 설치되어 있는 펌프장은 유인화(有人化)를 원칙으로 한다.
- ③ 펌프설비는 계획수량과 수압을 만족하는 것이어야 하므로 펌프자체의 성능을 먼저 숙지해야 한다.
- ④ 캐비테이션에 대하여 적절한 조치를 강구해야 한다.

50. 펌프의 토출측에 설치할 필요가 없는 기기는?

- ① 진공계
- ② 체크밸브
- ③ 압력계
- ④ 제어밸브

51. 펌프를 자동 또는 원격제어에 의해 운전하는 경우 설치할 수 있는 장치를 모두 고른 것은?

- ㄱ. 만수검지장치 ㄴ. 압력검지장치 ㄷ. 유수검지장치
- ① ㄱ
 - ② ㄱ, ㄴ
 - ③ ㄴ, ㄷ
 - ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

52. 차압식 수위계에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 차압전송기 출력의 안정화를 위해 액에 맥동을 준다.
- ② 도압배관은 공기가 차지 않게 직선배관으로 한다.
- ③ 차압전송기는 최고수위보다 낮게 설치한다.
- ④ 액의 밀도에 의한 보정이 필요하다.

53. 상수도시설 계측제어설비와 구성 요소로 옳지 않은 것은?

① 판넬기기: 유량계, 수위계, 압력계, 온도측정계

② 원격감시제어 장치: TM/TC, SCADA

③ 컴퓨터 감시제어 장치: PLC, DCS, ACS

④ 감시제어반: OPC, LPC, LIP, MOP

54. 상수도시설에서 계측제어설비 설치에 따른 기대효과로 옳지 않은 것은?

① 이상 시 신속하고 적절하게 대응할 수 있다.

② 수질, 수량 및 수압등의 품질관리를 향상시킬수 있다.

③ 알맞은 정보관리로 설비관리의 기능을 향상시킬수 있다.

④ 합리적인제어에 의한 운전의 폐쇄성을 확보할 수 있다.

55. 역률개선 설비에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 수변전설비에서 종합역률은 80~85% 정도 유지한다.

② 대용량 고압콘덴서군은 2군이상으로 분할하여 제어할 수 있도록 한다.

③ 저압전동기 및 고압소용량 전동기회로에는 진상콘덴서를 직렬로 설치한다.

④ 고압콘덴서는 별도의 차단장치 없이 병렬로 연결하는 것을 원칙으로 한다.

56. 원격감시제어시스템의 유도 장애 방지대책으로 옳은 것은?

① 정전유도 잡음은 꼬임선 케이블을 사용한다.

② 장비 또는 시스템은 다중 접지로 하여 낮은 접지저항을 유지한다.

③ 상용주파수를 사용하는 신호선은 실드(shield) 케이블을 사용한다.

④ 계기용 신호회로를 전원배선으로부터 멀리 이격한다.

57. 수변전설비에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 주회로구성은 점검보수 시 전체가 정전되도록 구성하고 가능한 간소화한다.

② 설비용량(kVA)은 최대수요전력(kW)에 충분히대응할 수 있어야 한다.

③ 외부로부터 침입하는 이상전압(surge)에 대하여 효율적으로 보호할 수 있는 전류기를 설치한다.

④ 변압기 용량은 적절한 여유분을 가져야 하며 주요한 변압기는 1.5배.크 이하로 구성한다.

58. 산업안전보건법령상 유해 · 위험 기계 등 안전검사 합격증명서에 표시되는 항목으로 (ㄱ)~(ㄹ)에 해당하는 것으로 옳은 것은?

□□	-	□□	□□	-	□	-	□□□
(ㄱ)		(ㄴ)	지역(시 · 도)		(ㄷ)		(ㄹ)

① ㄱ: 일련번호

② ㄴ: 합격년도

③ ㄷ: 안전검사대상품

④ ㄹ: 검사기관

59. 산업안전보건법령상 사업주가 작업장에서 취급하는 대상화학물질의 물질안전보건 자료에 관한 교육을 실시하는 경우를 모두 고른 것은?

ㄱ. 새로운 대상화학물질이 도입된 경우
 ㄴ. 유해성 · 위험성 정보가 변경된 경우
 ㄷ. 대상화학물질을 제조 · 사용 · 운반 또는 저장하는 작업에 근로자를 배치하게 된 경우

① ㄱ

② ㄱ, ㄴ

③ ㄴ, ㄷ

④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

60. 산업안전보건법령상 안전검사 대상 유해 · 위험기계에 해당하는 것은?

① 연삭기 또는 연마기

② 파쇄기

③ 전단기

④ 혼합기

[4과목] 정수시설 수리학 (20문제)

61. 베르누이(Bernoulli) 방정식을 유도할 때 가정한 조건으로 옳지 않은 것은?

① 정상류 흐름이다.

② 압축성을 고려한다.

③ 비점성 흐름이다.

④ 외력은 중력만작용한다.

62. 물의 밀도를 FLT계 차원으로 나타낸 것은?

① [FL]

② [FL-2T]

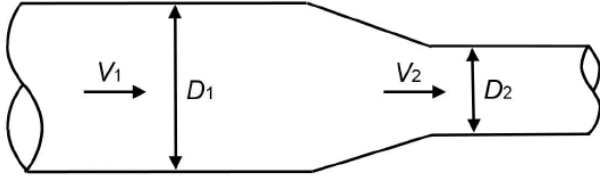
③ [FL-1T2]

④ [FL-4T2]

63. 길이 1km, 지름 500mm인 원형관에 평균유속 2m/sec로 물이 흐르고 있다. 관마찰손실계수가 0.02일 때 마찰손실수두(m)는 약 얼마인가?

① 4.16
② 6.16
③ 8.16
④ 10.16

64. 관수로 흐름의 유량이 $0.5\text{m}^3/\text{sec}$ 일 때, 각 단면에서의 유속(m/sec)은 약 얼마인가? (단, $D_1=50\text{cm}$, $D_2=30\text{cm}$ 이다.)



① $V_1=2.55, V_2=7.08$
② $V_1=4.55, V_2=9.08$
③ $V_1=6.55, V_2=11.08$
④ $V_1=8.55, V_2=13.08$

65. 다음 중 관로 내 단면 변화에 의한 유량측정방식을 모두 고른 것은?

ㄱ. 벤투리관 ㄴ. 초음파식
ㄷ. 전자식 ㄹ. 오리피스

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄷ, ㄹ

66. 다음 중 무차원인 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 비중 ㄴ. 레이놀즈수 ㄷ. 프루드수
ㄹ. 점성계수 ㅁ. 체적탄성계수 ㅂ. 압축계수

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄴ, ㄷ
③ ㄷ, ㄹ, ㅁ
④ ㄹ, ㅁ, ㅂ

67. 베르누이(Bernoulli)의 정리를 응용한 것이 아닌 것은?

① 벤투리미터(Venturimeter)
② 피토관(Pitot tube)
③ 스토크스(Stokes) 법칙
④ 토리첼리(Torricelli) 정리

68. 침전지의 유입유량이 $200\text{m}^3/\text{min}$, 용량 $5,000\text{m}^3$, 유효수심이 4m일 때 침전지의표면부하율(m/day)은 약 얼마인가?

① 230
② 330
③ 430
④ 530

69. 직경이 0.05m인 매끈한 관 속을 $60\text{cm}^3/\text{sec}$ 의 물이 흐를 때, 관의 길이 1,000m에 대한 마찰손실수두(cm)는 약 얼마인가? (단, 물의 동점성계수는 $1.12 \times 10^{-2}\text{cm}^2/\text{sec}$ 이다.)

① 4.5
② 10.0
③ 14.5
④ 20.0

70. 지름이 D인 원형관에서 최대유속이 발생하는 수심(h)은?

① $h=0.51D$
② $h=0.61D$
③ $h=0.71D$
④ $h=0.81D$

71. 관수로에서의 미소손실에 해당하지 않는 것은?

① 유입손실
② 유출손실
③ 굴절손실
④ 마찰손실

72. 관수로와 개수로 흐름에서 가장 지배적인 영향을 미치는 것은?

① 관수로 - 중력, 개수로 - 대기압력
② 관수로 - 압력, 개수로 - 중력
③ 관수로 - 비력, 개수로 - 대기압력
④ 관수로 - 압력, 개수로 - 마찰력

73. 길이 50m, 유효수심 3m, 폭 6m의 제원을 갖는 침전지에 $5\text{m}^3/\text{min}$ 의 유량이 유입되는 경우 체류시간(hr)은?

① 1

② 2

③ 3

④ 4

74. 완속여과지의 여과속도 단위는?

① m^3/sec

② m/day

③ m^2/day

④ m^2/sec^2

75. 양정고는 150m, 손실수두는 12m일 때, 펌프에 의한 양수량이 $0.08\text{m}^3/\text{sec}$ 가 되기 위해 필요한 펌프의 용량(kW)은 약 얼마인가? (단, 펌프의 효율은 90%이다.)

① 141

② 215

③ 277

④ 315

76. 펌프의 운전 및 특성에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 펌프의 크기는 손실수두로 나타낸다.

② 양정을 높일 필요가 있을 때는 병렬연결, 유량을 증가시키고자 할 때는 직렬연결한다.

③ 펌프운영 시 예비펌프설치는 가급적 피하도록 한다.

④ 펌프는 가능한 최고효율점 부근에서 운전하도록 용량과 대수를 정한다.

77. 펌프의 토출량이 $1.5\text{m}^3/\text{min}$ 이고, 흡입구 유속이 $1.2\text{m}/\text{sec}$ 일 때, 펌프의 구경(mm)은 약 얼마인가?

① 163

② 185

③ 205

④ 223

78. 펌프의 내부에서 유속이 급변하거나 와류 발생 등에 의하여 펌프 내 유체의 압력이 저하될 경우, 물이 기화되면서 흐름 중에 공동이 생기는 현상은?

① 수격작용

② 사이폰

③ 모세관

④ 캐비테이션

79. 펌프의 운전 중에 주기적으로 압력계기의 눈금이 큰 진폭으로 흔들림과 동시에 토출량의 변동이 발생하고, 흡입 및 토출배관의 진동과 소음을 수반하는 현상은?

① 삼투현상

② 도수현상

③ 서징(surging)현상

④ 베나콘트랙타(Vena contracta)

80. 펌프의 비속도 N_s 를 나타내는 식은? (단, N은 분당 회전수, Q는 최고 효율점의 양수량, H는 최고 효율점의 전양정이다.)

① $N \propto \frac{Q^{1/3}}{H^{3/4}}$

② $N \propto \frac{Q^{1/3}}{H^{3/5}}$

③ $N \propto \frac{Q^{1/2}}{H^{3/4}}$

④ $N \propto \frac{Q^{1/2}}{H^{3/5}}$